
**Produits pétroliers — Détermination
des caractéristiques antidétonantes
des carburants pour moteurs
automobiles et aviation — Méthode
moteur**

*Petroleum products — Determination of knock characteristics of
motor and aviation fuels — Motor method*
(standards.iteh.ai)

ISO 5163:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcbb3fc6788/iso-5163-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 5163:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcb3fc6788/iso-5163-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	4
5 Réactifs et produits de référence	4
6 Appareillage	6
7 Échantillonnage et préparation des échantillons	7
8 Réglages de base du moteur et des instruments et conditions opératoires de base	7
8.1 Installation de l'équipement et de l'instrumentation du moteur	7
8.2 Régime de rotation du moteur	7
8.3 Calage de la distribution	7
8.4 Levée de soupape	8
8.5 Déflexeur de la soupape d'admission	8
8.6 Venturi du carburateur	8
8.7 Sens de rotation du moteur	8
8.8 Jeux aux soupapes	8
8.9 Pression d'huile	9
8.10 Température d'huile	9
8.11 Température du liquide de refroidissement du cylindre	9
8.12 Température de l'air à l'admission	9
8.13 Température du mélange à l'admission	9
8.14 Humidité de l'air à l'admission	9
8.15 Niveau du liquide de refroidissement du cylindre	10
8.16 Niveau du lubrifiant du carter moteur	10
8.17 Pression interne dans le carter	10
8.18 Contre-pression d'échappement	10
8.19 Résonance de l'échappement et du reniflard du carter	10
8.20 Tension des courroies	10
8.21 Réglage de base des supports de porte-culbuteur	10
8.22 Réglage de base des porte-culbuteurs	11
8.23 Réglages de base des culbuteurs et des longueurs de tiges poussoirs	11
8.24 Réglage de l'avance à l'allumage de base	11
8.25 Réglage de l'entrefer entre le thyristor et la cible du rotor	11
8.26 Réglage de base du dispositif de variation d'avance à l'allumage	11
8.27 Écartement des électrodes de bougie	11
8.28 Réglage de base de la hauteur de cylindre	12
8.29 Rapport carburant/air	13
8.30 Refroidissement du carburateur	14
8.31 Limites de lecture de l'indicateur d'intensité de cliquetis	14
8.32 Réglage du gain et de la constante de temps de l'amplificateur électronique de signaux	14
9 Étalonnage et qualification du moteur	14
9.1 Généralités	14
9.2 Qualification du moteur	15
9.3 Procédure de qualification pour le domaine 79,6 MON à 94,7 MON	15
9.4 Procédure de qualification en dessous de 79,6 MON et au-dessus de 94,7 MON	16
9.5 Contrôle de la mesure avec des carburants de contrôle	17
10 Mode opératoire	17
10.1 Généralités	17

10.2	Démarrage.....	17
10.3	Étalonnage.....	17
10.4	Échantillon de carburant.....	18
10.5	Carburant de référence primaire n°1.....	19
10.6	Carburant de référence primaire n°2.....	19
10.7	Relevés additionnels des mesures.....	20
10.8	Instructions spéciales pour les mesures au dessus de 100 MON.....	20
11	Calculs.....	20
12	Expression des résultats.....	21
13	Fidélité.....	22
13.1	Généralités.....	22
13.2	Répétabilité (<i>r</i>).....	23
13.3	Reproductibilité (<i>R</i>).....	23
13.4	Fidélité à des pressions barométriques inférieures.....	24
13.5	Fidélité pour des carburants contenant 15 à 25 % (V/V) d'éthanol.....	24
14	Rapport d'essai.....	24
14.1	Carburants pour moteurs à allumage commandé.....	24
14.2	Carburants pour moteurs aviation à pistons.....	24
Annexe A (informative) Caractéristiques des variables d'essai.....		26
Bibliographie.....		29

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 5163:2014
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcbb3fc6788/iso-5163-2014>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2, www.iso.org/directives.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, www.iso.org/brevets.

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, aussi bien que pour des informations au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: Foreword - Supplementary information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcb25c67288/iso-5163-2014>

Le comité en charge de ce document est l'ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

La présente quatrième édition annule et remplace la troisième (EN/ISO 5163:2005). Elle prend en compte également le Corrigendum Technique ISO 5163:2005/Cor.1:2008. Outre l'amélioration de la compréhension de certaines procédures, la révision principale porte sur l'introduction de l'amplificateur électronique de signaux numériques. La révision comprend des prescriptions pour les deux systèmes de mesurage du cliquetis:

- a) le système basé sur une technologie analogique, et
- b) le système à technologie numérique XCP utilisé dans l'amplificateur électronique de signaux numériques.

Introduction

L'objet de la présente Norme internationale est d'accorder le statut ISO à une méthode d'essai qui est déjà utilisée dans le monde entier sous une forme normalisée. La méthode en question est publiée par «ASTM International» comme Méthode d'essai normalisée D 2700-12. La présente Norme internationale est basée sur une combinaison de deux anciennes méthodes d'essai relatives aux moteurs automobile à allumage commandé^[1] et aux moteurs aviation à pistons.^[2]

En publiant la présente Norme internationale, l'ISO reconnaît que la présente méthode est utilisée dans sa forme originelle dans beaucoup de pays membres et que l'appareillage de base ainsi que nombre des accessoires et équipements nécessaires ne sont disponibles qu'auprès de fabricants et de fournisseurs spécifiques. Pour la mise en œuvre de la méthode, il faut se référer aux annexes et appendices de l'ASTM D 2700-12. Les annexes indiquent en détail les accessoires et l'instrumentation qui sont nécessaires, les réglages et ajustements critiques, et comportent les tableaux à appliquer pour les réglages de référence. Les appendices fournissent le contexte ainsi que des données complémentaires sur l'appareillage auxiliaire, les techniques opératoires et des notions pour une bonne maintenance du moteur et de l'appareillage.

Depuis de nombreuses années et dans de nombreux pays, un grand nombre de résultats ont été archivés sur les caractéristiques antidétonantes des carburants pour moteur automobile et aviation, tous basés sur l'utilisation du moteur CFR et des méthodes ASTM de mesure de l'octane. Acceptées dans le monde entier, les exigences d'indice d'octane pour les carburants pour moteur automobile et aviation de l'industrie pétrolière sont définies sur la base de la méthode moteur et du moteur «CFR F-2 Octane Rating Unit»¹⁾ qui lui est associé. Cela met en relief le besoin pour cette méthode et pour ce moteur d'être normalisés. Il est apparu aussi que le lancement d'études de développement d'un nouveau moteur pour l'ISO aurait représenté un double emploi inutile.

Par ailleurs, il est admis que la présente méthode de mesure sur des carburants pour moteurs automobile et aviation, qui comprend des exigences opératoires en unités SI, est un cas exceptionnel car le moteur CFR a par construction des dimensions en pouces, et requiert de nombreux réglages et ajustements exprimés en pouces. L'application des unités SI à ces dimensions et tolérances ne pourrait donc se faire que par une stricte conversion numérique, ce qui ne refléterait pas une pratique en unités SI. Toute tentative d'utilisation d'appareils de mesure en unités SI pour vérifier des dimensions de composants converties numériquement en unités SI ne ferait qu'ajouter une source supplémentaire d'incertitude.

Pour l'ensemble de ces raisons, le comité technique ISO/TC 28 *Produits pétroliers et lubrifiants* a jugé souhaitable d'adopter la norme ASTM D 2700 en la réécrivant de façon à la rendre conforme aux Directives ISO, Partie 2, *Règles de structure et de rédaction des Normes internationales*. Cependant la présente Norme internationale donne référence à des annexes et appendices de l'ASTM D 2700 sans changement, car il s'agit de textes très détaillés. Ces annexes et appendices ne sont pas repris dans la présente Norme internationale car ils existent dans le recueil annuel des normes ASTM, [Section 5](#).

En raison de problèmes d'obsolescence de certains de ses composants, le panneau de contrôle analogique d'origine a été remplacé par le constructeur par le nouveau panneau numérique. A l'avenir, les pièces détachées pour le système analogique ne seront plus disponibles. Des travaux de recherche ont été menés par «ASTM International»^[8] en vue de déterminer s'il existe un biais systémique observable entre le système de mesurage 501C et le nouveau système numérique.

En ce qui concerne la fidélité, les comités techniques ISO et ASTM ont conclu que la fidélité était numériquement comparable en termes de répétabilité entre les systèmes de mesurage, 501C et le nouveau système numérique, et qu'il n'existe également pas de différence statistiquement observable pour la reproductibilité. Pour les résultats d'indice d'octane moteur, l'évaluation n'a pas décelé de biais statistiquement observable entre les deux systèmes, ni de biais lié aux échantillons. Les résultats obtenus avec les deux systèmes de mesurage du cliquetis sont donc pratiquement équivalents (tels qu'ils sont obtenus, sans correction de biais). Il en résulte que le nouveau panneau de contrôle du moteur CFR peut être inclus dans la méthode d'essai.

1) Le seul fabricant du moteur modèle «CFR F-2 Octane Rating Unit» est Waukesha Engine, Dresser, Inc., 1000 West St. Paul Avenue, Waukesha, WI 53188, USA

Produits pétroliers — Détermination des caractéristiques antidétonantes des carburants pour moteurs automobiles et aviation — Méthode moteur

AVERTISSEMENT — L'utilisation de la présente Norme internationale peut impliquer l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractère dangereux. La présente norme internationale n'est pas censée aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de consulter et d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de cotation des carburants liquides pour moteurs à allumage commandé, exprimée sur une échelle arbitraire d'indice d'octane, en utilisant un moteur monocylindre à quatre temps, à taux de compression variable, à carburateur, le moteur CFR fonctionnant à vitesse constante. L'indice d'octane moteur (MON) constitue une mesure des caractéristiques antidétonantes des carburants dans les moteurs pour automobiles dans des conditions de fonctionnement sévères. L'indice d'octane moteur constitue une mesure des caractéristiques antidétonantes des essences aviation dans les moteurs d'avion à pistons, en utilisant une équation pour le corrélérer à l'indice d'octane méthode aviation, ou indice de performance (indice aviation mélange pauvre).

La présente Norme internationale s'applique dans une gamme d'indices d'octane allant de 0 MON à 120 MON, mais les essais courants se font entre 40 MON et 120 MON. La gamme de mesure classique pour les carburants moteurs va de 80 MON à 90 MON, tandis que pour les essences aviation elle va de 98 MON à 102 MON.

La présente Norme internationale est applicable aux carburants qui comportent des oxygénés et contiennent au maximum 4,0 % (m/m) d'oxygène et aux essences contenant jusqu'à 25 % (V/V) d'éthanol.

NOTE 1 Bien que 25 % (V/V) d'éthanol corresponde à approximativement 9 % (m/m) d'oxygène, l'applicabilité complète de cette méthode d'essai à ce niveau d'oxygène n'a été vérifiée que pour les carburants de type essence.

NOTE 2 Des études sont actuellement en cours pour déterminer s'il est possible d'utiliser la méthode pour des carburants contenant jusqu'à 85 % (V/V) d'éthanol.

NOTE 3 La présente Norme internationale définit les conditions opératoires en unités SI, mais les mesures du moteur peuvent être spécifiées en unités «inch-pound», car ce sont les unités qui ont été utilisées pour la construction de l'équipement, et ces unités sont quelquefois données entre parenthèses dans la présente Norme Internationale.

NOTE 4 Pour les besoins de la présente norme, les expressions «% (m/m)» et «% (V/V)» représentent respectivement la fraction massique, μ , et la fraction volumique, φ .

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3170, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage manuel*

ISO 3171, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage automatique en oléoduc*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 4787, *Verrerie de laboratoire — Instruments volumétriques — Méthodes de vérification de la capacité et d'utilisation*

ASTM D2700-12, *Méthode d'essai normalisée pour la détermination de l'indice d'octane moteur des carburants pour moteurs à allumage commandé*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

Valeur de référence reconnue

ARV

Valeur servant de référence reconnue pour comparaison. Cette valeur est: une valeur théorique ou établie basée sur des principes scientifiques, une valeur assignée ou certifiée basée sur des études expérimentales d'une organisation nationale ou internationale ou valeur certifiée ou ayant fait l'objet d'un consensus, basée sur des études expérimentales menées en collaboration et sous les auspices d'un groupe d'ingénierie ou scientifique.

3.2

carburant de contrôle

carburant de caractéristiques choisies dont le MON constitue une valeur de référence qui a été déterminée par un essai circulaire ayant mis en jeu différents moteurs dans différents lieux

3.3

hauteur de cylindre

position verticale relative du cylindre du moteur CFR par rapport au point mort haut (p.m.h.) du piston ou à la surface usinée supérieure du carter

[ISO 5163:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcbb3fc6788/iso-5163-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcbb3fc6788/iso-5163-2014>

3.4

lecture au micromètre

indication numérique de la hauteur de cylindre rapportée à un réglage de base pour lequel le taux de compression du moteur est réglé de façon à produire une pression de compression donnée

Note 1 à l'article: La lecture au micromètre est exprimée en millièmes d'inch.

3.5

lecture de compteur digital

indication numérique de la hauteur de cylindre, rapportée à un réglage de base pour lequel le taux de compression du moteur est réglé de façon à produire une pression de compression donnée

3.6

amplificateur électronique de signaux

«detonation meter»

instrumentation de traitement du signal de cliquetis qui reçoit le signal électrique du capteur de détonation et produit un signal de sortie pour l'affichage

Note 1 à l'article: Cet amplificateur est soit analogique soit numérique.

3.7

capteur de pression

transducteur de type magnétosensible qui se fixe dans le cylindre du moteur et qui, en réagissant à la pression au sein de la chambre de combustion, envoie un signal électrique proportionnel à l'évolution de cette pression de cylindre

3.8

allumage

fonctionnement du moteur alimenté en carburant et avec allumage

3.9**dosage carburant/air produisant l'intensité maximale de cliquetis**

proportion de carburant par rapport à l'air qui produit l'intensité maximale de cliquetis, ceci pour chaque carburant

3.10**tableau guide**

expression sous forme de tableau de la relation spécifique entre la hauteur de cylindre et l'indice d'octane pour un moteur CFR fonctionnant avec l'intensité de cliquetis standard et à une pression barométrique déterminée

3.11**cliquetis**

combustion anormale, provoquant souvent un son perceptible, causée par l'auto-inflammation du mélange carburant/air

3.12**intensité de cliquetis**

mesure du cliquetis du moteur

3.13**indicateur d'intensité de cliquetis****«knockmeter»**

Indicateur affichant le signal d'intensité du cliquetis issu de l'amplificateur électronique de signaux

Note 1 à l'article: Cet indicateur est soit analogique soit numérique.

3.14**indice aviation déterminé en mélange pauvre**

indication de la résistance au cliquetis pour un carburant qui alimente un moteur aviation à pistons dans des conditions de mélange pauvre

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcb3fc6788/iso-5163-2014>

3.15**entraînement par la génératrice**

fonctionnement du moteur sans carburant et allumage coupé

3.16**indice d'octane moteur****MON**

cotation numérique de la résistance au cliquetis d'un carburant, mesurée sur un moteur CFR fonctionnant dans les conditions spécifiées dans la présente Norme internationale, en comparant l'intensité de cliquetis qu'il provoque à celle d'un carburant de référence primaire d'indice d'octane moteur connu

3.17**oxygéné****produit oxygéné**

composé organique contenant de l'oxygène, tel que différents alcools ou éthers, utilisé comme carburant ou comme adjuvant au carburant

3.18**carburant de référence primaire****CRP**

2,2,4-triméthylpentane (iso-octane), n-heptane, mélange volumétrique d'iso-octane et de n-heptane, ou mélange de plomb tétraéthyle dans l'iso-octane, l'ensemble de ces produits définissant l'échelle des indices d'octanes

3.19**gain**

sensibilité de l'amplificateur électronique de signaux exprimée en nombre de graduations de galvanomètre par point de variation d'indice d'octane

3.20

mélange d'étalonnage au toluène

mélange TSF

mélange volumétrique dont le MON a été déterminé par essai circulaire, avec une tolérance de mesure déterminée

4 Principe

Un échantillon de carburant, utilisé dans un moteur CFR dans un rapport carburant/air permettant de produire l'intensité de cliquetis maximal, est comparé à des carburants de référence primaires afin de déterminer avec lequel d'entre eux, lorsqu'il est utilisé à un rapport carburant/air qui rend le cliquetis maximal, on produit le même niveau d'intensité de cliquetis lorsque tous deux sont testés avec le même taux de compression du moteur. La composition volumétrique du mélange carburant de référence primaire définit à la fois son indice d'octane et celui de l'échantillon de carburant.

5 Réactifs et produits de référence

5.1 Liquide de refroidissement de cylindre, constitué d'eau conforme à la qualité 3 de l'ISO 3696.

L'eau seule peut être utilisée selon l'altitude du laboratoire pour établir une température du cylindre de $100\text{ °C} \pm 1,5\text{ °C}$. Si nécessaire, l'eau sera additivée d'un antigel commercial à base de glycol, de façon que l'ébullition se produise à partir de 100 °C , pour les laboratoires situés à plus haute altitude.

Afin d'éviter la corrosion ou l'entartrage, qui risquent d'être préjudiciables aux échanges thermiques et d'affecter les résultats, il convient d'ajouter à l'agent de refroidissement un produit commercial multifonctionnel de traitement de l'eau.

5.2 Agent de refroidissement du carburateur, si nécessaire (voir 8.30), constitué d'eau ou d'un mélange eau-antigel, refroidi suffisamment pour empêcher la formation de bulles dans le carburant et une vaporisation excessive, mais de telle sorte que sa température ne soit pas inférieure à $0,6\text{ °C}$ ni supérieure à 10 °C .

5.3 Huile lubrifiante pour le carter moteur, constitué d'une huile de grade de viscosité SAE 30 répondant à la classification de service SF/CE ou mieux.

Elle doit contenir un additif détergent et avoir une viscosité cinématique de $9,3\text{ mm}^2/\text{s}$ à $12,5\text{ mm}^2/\text{s}$ à 100 °C et un indice de viscosité qui ne soit pas inférieur à 85. Il ne faut pas utiliser d'huiles contenant des améliorateurs d'indice de viscosité ni d'huiles lubrifiantes multigrades.

5.4 2,2,4-triméthylpentane (iso-octane) comme carburant de référence primaire, d'une pureté minimale de 99,75 % (V/V), ne contenant pas plus de 0,10 % (V/V) de *n*-heptane et pas plus de 0,5 mg/l de plomb. Ce produit doit être nommé 100 MON.¹⁾

AVERTISSEMENT — L'iso-octane est un produit inflammable dont les vapeurs sont nocives. Ses vapeurs peuvent provoquer un feu à inflammation instantanée.

5.5 *n*-Heptane comme carburant de référence primaire, pur à au moins 99,75 % (V/V), ne contenant pas plus de 0,10 % (V/V) d'iso-octane et pas plus de 0,5 mg/l de plomb. Ce produit doit être nommé 0 MON.

AVERTISSEMENT — Le *n*-heptane est un produit inflammable dont les vapeurs sont nocives. Ses vapeurs peuvent provoquer un feu à inflammation instantanée.

1) Les CRP sont disponibles dans le commerce, actuellement auprès de Chevron Phillips Chemical Company LP, 1301 McKinney, Suite 2130 Houston, TX 77010-3030 ou auprès de Haltermann Products, Werk Hamburg, Zweigniederlassung der DOW Olefinverbund GmbH, Schlengendeich 17, 21107 Hamburg, Germany

5.6 Mélange à 80 d'octane comme carburant de référence primaire, préparé en utilisant l'iso-octane de qualité carburant de référence (5.4) et le *n*-heptane (5.5), ce mélange devant contenir 80 % (V/V) $\pm$ 0,1 % (V/V) d'iso-octane.

NOTE L'ASTM D 2700-12, Annexe A3 (Tableaux des mélanges carburants de référence), fournit toutes informations pour la préparation de mélanges carburants de référence de valeurs de MON données.

5.7 Plomb tétraéthyle, dilué, (TEL dilué en volume), constitué d'une solution à base d'un composé antidétonant pour aviation au plomb tétraéthyle dans un diluant hydrocarboné de 70 % (V/V) de xylène et de 30 % (V/V) de *n*-heptane.

AVERTISSEMENT — Le plomb tétraéthyle est toxique et inflammable. Il peut être nocif ou fatal s'il est inhalé, ingéré ou absorbé par la peau. Il peut provoquer un feu à inflammation instantanée.

Le composé antidétonant doit contenir 18,23 % (m/m) $\pm$ 0,05 % (m/m) de plomb tétraéthyle et avoir une densité relative à 15,6 °C/15,6 °C de 0,957 à 0,967.

NOTE 1 Outre le plomb tétraéthyle, le produit a la composition typique suivante:

Dibromure d'éthylène (nettoyeur)	10,6 % (m/m)
----------------------------------	--------------

Diluant:

xylène	52,5 % (m/m)
--------	--------------

<i>n</i> -heptane	17,8 % (m/m)
-------------------	--------------

Colorant, antioxydant, produits inertes	0,87 % (m/m)
---	--------------

xylène	52,5 % (m/m)
--------	--------------

<i>n</i> -heptane	17,8 % (m/m)
-------------------	--------------

Colorant, antioxydant, produits inertes	0,87 % (m/m)
---	--------------

NOTE 2 Des études sont en cours au sein de l'ISO pour limiter l'usage de CRP contenant du plomb.

5.8 Mélanges carburants de référence primaires pour mesures au-dessus de 100 MON, préparés en ajoutant le plomb tétraéthyle dilué (5.7), en quantités exprimées en millilitres, à 400 ml d'iso-octane (5.4).

Ces mélanges définissent l'échelle de MON au-dessus de 100.

NOTE L'ASTM D 2700-12, Annexe A3 (Tableaux des mélanges carburants de référence), fournit des informations sur les valeurs de MON des mélanges de plomb tétraéthyle dans l'isooctane.

5.9 Méthylbenzène (toluène), qualité carburant de référence, d'une pureté minimale de 99,5 % (V/V) mesurée par chromatographie, ayant un indice de peroxyde d'au plus 5 mg/kg et une teneur en eau d'au plus 200 mg/kg.

Il convient que le fournisseur ajoute un antioxydant à un taux optimisé pour une conservation de longue durée, cette quantité étant déterminée empiriquement en collaboration avec le fournisseur d'antioxydant.

5.10 Carburants de contrôle, consistant en carburants produits in situ, pour moteurs à allumage commandé, ayant des niveaux de référence MON reconnus, avec une faible volatilité et une bonne stabilité à long terme.

6 Appareillage

6.1 Moteur d'essai, ensemble de mesure de l'indice d'octane CFR constitué d'un moteur monocylindre comprenant un carter moteur classique, un ensemble cylindre/manchon de serrage permettant d'obtenir un taux de compression variable en continu avec le moteur en marche, un système de chemise de refroidissement utilisant le principe de circulation par thermosiphon, un système de plusieurs réservoirs de carburant muni d'un robinet sélecteur pour distribuer le carburant en un jet unique et d'un carburateur à venturi, un système d'admission avec un équipement de contrôle de la température et de l'humidité de l'air, des équipements électriques de régulation et un tuyau d'échappement adéquat.

Le moteur CFR est relié par une courroie à un moteur électrique spécial qui fonctionne en moteur d'entraînement pour démarrer le moteur CFR et en génératrice pour absorber sa puissance en maintenant la vitesse constante lorsqu'il y a combustion.

NOTE Le seul fabricant du moteur d'essai est GE Waukesha Gas Engine, Dresser, Inc., 1000 West St. Paul Avenue, Waukesha, WI 53188, USA. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

6.2 Appareillage, consistant en un dispositif électronique de mesurage, comprenant un capteur de pression et un indicateur d'intensité de cliquetis, permettant de mesurer et d'afficher l'intensité de cliquetis de combustion, en plus des indicateurs conventionnels de température, de pressions et autres paramètres.

NOTE L'appareillage peut être obtenu auprès de différentes sources. Dans certains cas, le choix de dimensions ou de critères spécifiques est important pour obtenir des conditions de fonctionnement convenables de l'ensemble d'essai de cliquetis. Lorsque cela est applicable, celles-ci sont indiquées dans l'appendice X1 de l'ASTM D2700-12.

6.3 Équipement de distribution de carburant de référence, constitué de burettes étalonnées ou de matériels de verrerie calibrés, de capacité de 200 ml à 500 ml, et dont la tolérance est de $\pm 0,2$ %.

L'étalonnage doit être vérifié conformément à l'ISO 4787. Les burettes doivent être munies d'un robinet distributeur et d'une tubulure de sortie permettant de contrôler avec précision le volume écoulé. La tubulure de sortie doit être d'une taille et d'une conception telles que le volume écoulé à la fermeture du robinet ne soit pas supérieur à 0,5 ml. Le débit d'écoulement au travers de ce système ne doit pas dépasser 400 ml/min. L'installation doit être fournie avec les fluides et être de telle manière que tous les composants de chaque cuve ou de chaque mélange soient à la même température.

6.4 Mélangeur gravimétrique de carburants de référence, l'utilisation de systèmes de mixage qui assure la préparation de mélanges volumétriquement définis par des mesures gravimétriques (masse) sur la base de la masse volumique des composants est aussi permise, du moment que le système répond à l'exigence pour les limites maximales de tolérance des mélange de 0,2 %.

Calculer les équivalents en masse des composants du mélange volumétriquement défini à partir des masses volumiques des composants individuels à 15,56 °C.

6.5 Équipement de distribution du plomb tétraéthyle (TEL), constitué d'une burette étalonnée, d'un système de pipetage ou autre système de distribution de liquide dont la capacité n'excède pas 4,0 ml et qui ait une tolérance contrôlée pour la distribution du TEL liquide dans des cuves de 400 ml d'isooctane.

L'étalonnage doit être vérifié selon l'ISO 4787.

NOTE L'ASTM D 2700-12 Appendice X2 (Appareils et procédures de mélange volumétrique des carburants de référence) fournit des informations supplémentaires utiles à l'application.

6.6 Outils spécifiques de maintenance, consistant en un certain nombre d'outils et d'instruments de mesure spéciaux qui peuvent être utilisés pour une maintenance facile, pratique et efficace du moteur d'essai et de l'appareillage.